PATOLOGIAS E PRIORIDADES DE INTERVENÇÃO ESTRUTURAL NAS ALVENARIAS DO ANTIGO CONVENTO DO CARMO

F. COELHO
Engenheira Civil / Mestranda da Pós Civil
PGE-RJ / Univesidade Federal Fluminense
Niterói / RJ; Brasil
fernandaciv@gmail.com

L. MENDES
D. Sc. Professor Titular Engenharia Civil
Univesidade Federal Fluminense
Niterói / RJ; Brasil
lcarlos@predialnet.com.br

G. ANTUNES
Arquiteta / Mestranda da Pós Civil
PGE-RJ / Univesidade Federal Fluminense
Rio de Janeiro / RJ; Brasil
giselet.antunes@gmail.com

RESUMO

Este artigo busca contribuir para a posterior discussão em torno dos tipos de intervenções possíveis, de acordo com o grau de preservação - a consolidação de alguns elementos construtivos, a restauração, e a reabilitação - em um bem tombado pelos orgãos de patrimônio federal e estadual. Nesse contexto, utilizou-se o estudo de caso da obra de Restauração do Antigo Convento do Carmo no Centro do Rio de Janeiro, cuja construção vem do final do século XVI e sofreu várias intervenções até chegar aos dias de hoje. O trabalho apresenta a compreensão do sistema estrutural, com foco nas paredes autoportantes; dos materiais utilizados a partir de uma abordagem mista que investiga as características de execução de diversas épocas; as patologias relacionadas ao sistema estrutural; os níveis de degradação e suas prováveis causas, sejam elas de origem construtiva ou advindas da utilização e do tempo de uso, procurando explorar de forma qualitativa e confirmar com análise de tabelas e plotagem de gráficos, as prioridades de intervenção das ocorrências descritas. A relevância deste estudo poderá ser obtida devido à comprovação da metodologia utilizada com a definição das prioridades de intervenção a partir do diagnóstico e classificação em escala de conservação, e posterior utilização deste para melhor análise das prioridades e técnicas que serão propostas para a recuperação dos elementos construtivos.
Palavras-chave: Patologias. Degradação. Recuperação. Intervenções. Estrutural.

ABSTRACT

This article aims to contribute to the subsequent discussion about the types of possible interventions, according to the degree of preservation - the consolidation of some constructive elements; the restoration, and the rehabilitation - in heritage cultural building preserved by the federal and state patrimony organs. In this context, the case study of the Restoration of the Carmo Convent in the downtown of Rio de Janeiro was used, which construction dates from the end of the 16th century and underwent several interventions until the present day. The work presents the knowledge of the structural system, focusing on the self - supporting walls; the materials used from a mixed approach that investigates the execution characteristics of different epochs; the pathologies related to the structural system; the levels of degradation and their probable causes, being them of constructive origin or arising from the use and the time of use, trying to explore in a qualitative way and confirm with analysis of tables and graph, the intervention priorities of the described occurrences. The relevance of this study can be obtained due to the verification of the methodology used with the definition of the intervention priorities from the diagnosis and classification in scale of conservation, and later use of this study to better analyze the priorities and techniques that will be proposed for the recovery of the constructive elements.
Keywords: Pathologies. Degradation. Recovery. Interventions. Structural.

1. INTRODUÇÃO

Os carmelitas chegaram à cidade do Rio de Janeiro no final do século XVI e iniciaram a construção do Convento do Carmo, Figura 1, que no início do século XXI se encontra em risco de se tornar ruína.

Figura 1: Antigo Convento do Carmo e seu entorno com a Praça XV e Baía de Guanabara ao fundo.



Fonte: Fernanda Coelho, setembro/2015.

Após o conhecimento do imóvel e do grau de tombamento, dando atenção principalmente à parte estrutural, verificou-se que como forma de intervenção, seriam necessárias: a consolidação de alguns elementos construtivos; a restauração, devolvendo as características originais; e a reabilitação, promovendo um novo uso ao imóvel.

A relevância deste estudo poderá ser obtida com a comprovação da metodologia baseada em definir prioridades de intervenção a partir do diagnóstico das patologias e da classificação da estrutura em escalas de conservação.

2. METODOLOGIA

O início da pesquisa deu-se com a revisão bibliográfica baseada em extensa pesquisa histórica das técnicas construtivas utilizadas à época da construção do edifício em estudo e conhecimento das patologias comuns em edifícios históricos, além da consulta ao IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), com o intuito de investigar a importância histórica da edificação, assim como sua evolução arquitetônica e construtiva no decorrer dos anos e séculos. Como complemento houve também pesquisa da historiografia em publicações que reproduzem pinturas e fotografias e citam o Antigo Convento do Carmo.

Em seguida foi realizado o diagnóstico com constantes visitas ao objeto de estudo e esta foi analisada através de plantas de situação e plantas baixas, fotografias internas, externas e do entorno. Foram utilizados a fim de auxiliar no diagnóstico, estudos realizados anteriormente na identificação e reconhecimento da edificação.

O trabalho descreve os tipos de patologias referentes às alvenarias auto portantes que ocorrem na edificação - pedra argamassada, mista (tijolo e pedra), tijolo, adobe e estuque - assim como suas origens, localizadas e distribuídas nos blocos 01, 02 e 03. São consideradas patologias, todos os tipos de lesões e perdas materiais e estruturais, tais como: fissuras, degradações por umidade e ataque de xilófagos, abatimentos, deformações, destacamento de argamassas, corrosão e outros.

Elaborou-se uma análise de frequências com base no mapeamento e extensão da área de ocorrência das patologias, sistematizando-as em tabelas. Cada patologia das alvenarias estruturais e divisórias foi relacionada à suas possíveis causas e foi arbitrado um nível de degradação que segue os seguintes critérios:

• bom/moderado — o material mantém a integridade compositiva, mas apresenta problemas de ordem física.

• regular/grave — o material apresenta problemas físicos que começam a comprometer a integridade do imóvel. Estes problemas são reversíveis e o material não se encontra em processo de arruinamento.

• péssimo/gravíssimo — em processo de arruinamento, já apresentando um quadro praticamente irreversível.

Destas tabelas plotou-se um gráfico que obedeceu a ordenação qualitativa da maior área levantada e números de ocorrências encontrados, à menor, podendo-se definir as prioridades de intervenção e traçar um plano de recuperação e restauração arquitetônica.

3. O ANTIGO CONVENTO DO CARMO

As obras do Convento começaram em 1591, tendo sido construído em alvenaria mista de pedra, argamassa e cal, em dois pavimentos. Em 1750, segundo Ferraz (2008), sofreu uma intervenção, realizada pelo engenheiro militar, Brigadeiro José Fernandes Pinto Alpoim, e o bloco frontal ganhou mais um terceiro pavimento.

Com a vinda da Família Real Portuguesa para o Brasil em 1808, o Convento do Carmo foi confiscado e abrigou nos segundos e terceiros pavimentos as dependências de Dona Maria I, rainha de Portugal e parte da ala feminina da Corte. Em 1810, foi construído um passadiço ligando o Convento ao Paço Imperial e quatro contrafortes junto à fachada posterior. Em 1856, parte do Convento do Carmo foi demolida para permitir a ligação da Rua Sete de Setembro, antiga Rua do Cano, com a Praça XV. Sendo necessária a construção de outro passadiço, ligando o antigo Convento à Capela Imperial, para o acesso da família Imperial às suas tribunas, Figura 2.

Figura 2: Leuzinger, George, 1870. Detalhe da Rua Direita e o passadiço. Ferrer, Marc, 1870. Detalhe da Catedral e o passadiço, Rio de Janeiro/RJ.



Fonte: Instituto Moreira Salles.

Nos meados dos séculos XVII e XVIII, o Convento abrigou o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB) e foi sede da Academia do Comércio. Em 1890 foram demolidos os passadiços. E em 1906, teve a fachada redecorada em estilo eclético, alterações que foram retiradas em 1960, ao ser tombado e restaurado pelo IPHAN. Abrigou dependências da Universidade Cândido Mendes (UCAM) até 2010 e hoje é integrante do patrimônio público do Estado do Rio de Janeiro.

O Bloco 01 foi tombado a nível federal pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN (nº processo 0689-T-62 - Livro Histórico nº inscr.: 375; Vol. 1; F. 060; data: 31/07/1964), e os Blocos 01, 02 e 03 a nível estadual pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural – INEPAC (nº processo E-18/001.323/2008 - em 09/06/2008).

3.1. Localização da edificação

O Antigo Convento do Carmo está situado na Praça XV de Novembro, centro do Rio de Janeiro, ao lado da Igreja de Nossa Senhora do Monte do Carmo. A sua frente, avista-se o antigo Palácio dos Vice-reis ou Paço Imperial. Composta por edificações perpendiculares, ocupando arestas das quadras adjacentes.

O edifício pode ser dividido em três blocos, sendo que o bloco 01, construído em 1591, corresponde ao prédio voltado para a Praça XV, e os outros dois blocos, construídos em meados de 1870, estão no edifício perpendicular, Figura 3.

Figura 3: Planta de Situação do Antigo Convento do Carmo, blocos 01, 02 e 03.



Fonte: Elaborado pela autora, março/2016.

3.2. Descrição Arquitetônica e Estrutural

A edificação hoje corresponde ao que foi preservado e mantido, em detrimento de inúmeras intervenções no decorrer de quatro séculos. O Bloco 01, possui projeção de 940,93m^2 e apresenta três pavimentos, além de um quarto, que pode ser classificado como um sótão, ocupando cerca de metade da projeção e construído sob o telhado e sobre a circulação do terceiro pavimento. Possui planta retangular e fachada com forte domínio horizontal. Na fachada posterior voltada para o antigo pátio, há quatro contrafortes em rocha, que nascem no térreo e terminam no nível do terceiro pavimento, Figura 4.

Figura 4: Fachada frontal e detalhe do contraforte na fachada posterior do Bloco 01.



Fonte: Fernanda Coelho, setembro/2015, novembro/2017.

O sistema construtivo é em alvenaria autoportante de pedra argamassada nas paredes externas e nos pavimentos superiores aparecem alvenarias mistas em tijolos e pedras, adobe e estuque. Se apoiam em baldrames de pedra sobre um solo com areia compactada. Sendo revestidas com grossas e sobrepostas camadas de argamassa e areia.

Internamente os três pavimentos possuem circulação principal adjacente à fachada posterior e o restante é subdividido em várias salas. Sendo que grande parte das paredes internas não são originais e de várias épocas diferentes. Possuindo arcos em seus forros e com pisos em madeira apoiada sobre barrotes.

O Bloco 02, possui área de projeção de 314,22m^2, e dois pavimentos em formato trapezoidal, com as paredes longitudinais medindo 5,46m e 7,29m, o que causa uma grande variação nas águas do telhado, Figura 5. Em seu primeiro pavimento existem estruturas de aço, elementos espúrios que compõem vários mezaninos. No 2º pavimento existe um grande salão, cuja estrutura da parede lateral da fachada posterior e telhado estão sob péssimas condições.

Figura 5: Bloco 02: Fachadas rua 7 de Setembro e Praça Alceu Amoroso Lima.



Fonte: Fernanda Coelho, março/2016.

O Bloco 03 tem uma área de projeção de 273,40m^2, de base retangular com dois pavimentos bem definidos, sendo o terceiro uma espécie de sótão com esquadrias de menores dimensões, quase rentes à cobertura. Internamente, os pavimentos possuem sentido alongado, Figura 6. O sistema construtivo é composto por paredes de rocha e paredes de tijolo maciço, inclusive em algumas paredes externas.

Figura 6: Bloco 03: Fachadas laterais e posterior.



Fonte: Fernanda Coelho, março/2016.

4. ANÁLISE DE FREQUÊNCIAS RELACIONADAS COM O NÍVEL DE PATOLOGIAS E ESTADO DE CONSERVAÇÃO, MÉTODOS DE INTERVENÇÃO E RESTAURAÇÃO

As patologias descritas não são necessariamente de cunho estrutural. No entanto, todas as patologias citadas influem de alguma forma na vida útil da estrutura, a curto, médio ou longo prazo. Após uma breve descrição, foram elaboradas as tabelas que demonstram através de fotografias a patologia do sistema construtivo com sua origem e nível de degradação.

As tabelas elaborados com base no diagnóstico da edificação e constituintes deste trabalho, buscam exemplificar as patologias encontradas das alvenarias estruturais e divisórias, e relacionam estas patologias com os locais de ocorrência, blocos 01, 02 ou 03; fotografias, suas causas e a escala de conservação:

péssimo/gravíssimo;
regular/grave;
bom/moderado.

Tabela 1: Patologia - Trincas e fissuras. .

LOCAL / ESTADO DE CONSERVAÇÃO	CAUSAS	FOTOS
Bloco 1 - Trincas existentes em canto de parede de salas no 2º pavimento	Devido à má execução da argamassa, grande espessura ou traço mal dosado; da argamassa por idade elevada, quando estas se apresentam pulverulentas, perdendo a aderência entre os materiais	 
Bloco 2 - Alvenaria interna de pedra no 2º pavimento		
Bloco 2 - Fachada lateral direita, junto à cobertura	Recalque das fundações decorrentes de ligeira acomodação devida a alterações de carga e a ruptura ou adensamento do terreno	 
Bloco 3 - Fachada lateral direita, junto à cobertura	Esmagamento do material devido ao excesso de carga, neste caso, carga da cobertura, gerando desagregação das argamassas	
Bloco 3 - Alvenaria de tijolo cerâmico maciço que divide os Blocos 2 e 3 no 2º e 3º pavimento.	Pelo emprego de materiais oriundos de demolições ou aproveitados da própria obra lesionada	 

Fonte: Elaborado pela autora, março/2016.

Tabela 2: Patologia – Perdas de partes e rachaduras em pedras e alvenarias.

LOCAL / ESTADO DE CONSERVAÇÃO	CAUSAS	FOTOS
Bloco 1 - Base de pedra de arco abatido localizado em sala no 1ª pavimento, alvenaria em pedra e arcos em tijolos maciços	Ação antrópica	
Bloco 1 - Alvenarias de pedra localizada em sala no 2º pavimento		
Bloco 1 - Alvenarias de pedra das paredes externas e internas de salas no 2º pavimento	Carregamento de material devido à capilaridade e águas pluviais e ação do tempo e do homem	 
Bloco 2 - Alvenarias das paredes externas e internas, toda a parede de divisa com o pátio externo		
Bloco 3 - Alvenarias das paredes externas e internas, toda a parede de divisa com o pátio externo		
	Crescimento de vegetais superiores, cujas raízes causam tensões desagregando a pedra.	

Fonte: Elaborado pela autora, março/2016.

Tabela 3: Patologia – Rotação da parede, pelo desaprumo causado por empuxos laterais.

LOCAL / ESTADO DE CONSERVAÇÃO	CAUSAS	FOTOS
Bloco 2 - Fachada lateral direita, junto à cobertura, voltada para o pátio interno, em alvenaria autoportante de pedra, apresentando abaulamento e abatimento	Ações produzidas por terraplenagem ou presença de águas, devido a alterações do seu peso próprio ou ao abatimento do plano de assento	 
	Flexão de barrotes transversais que fazem girar a parede. Esta flexão pode ser pela degradação da madeira, pelo excesso de carga nos pisos ou pelo peso das paredes que sustenta	
	Empuxos devidos ao telhado	 
	Arruinamento dos frechais que deixam de cumprir a função de cintagem superior da construção	
	Abalos causados por obras no entorno devido à vibrações dos equipamentos utilizados nas fundações destas obras, como a construção do VLT, e os subsolos do Edifício Assembléia 10.	

Fonte: Elaborado pela autora, março/2016.

Tabela 4: Patologia – Esteio aparente.

LOCAL / ESTADO DE CONSERVAÇÃO	CAUSAS	FOTOS
Bloco 3 - parede que divide a circulação de sala no 1º pavimento; o esteio encontra-se aparente	Demolição da parede sobre o esteio	

Fonte: Elaborado pela autora, março/2016.

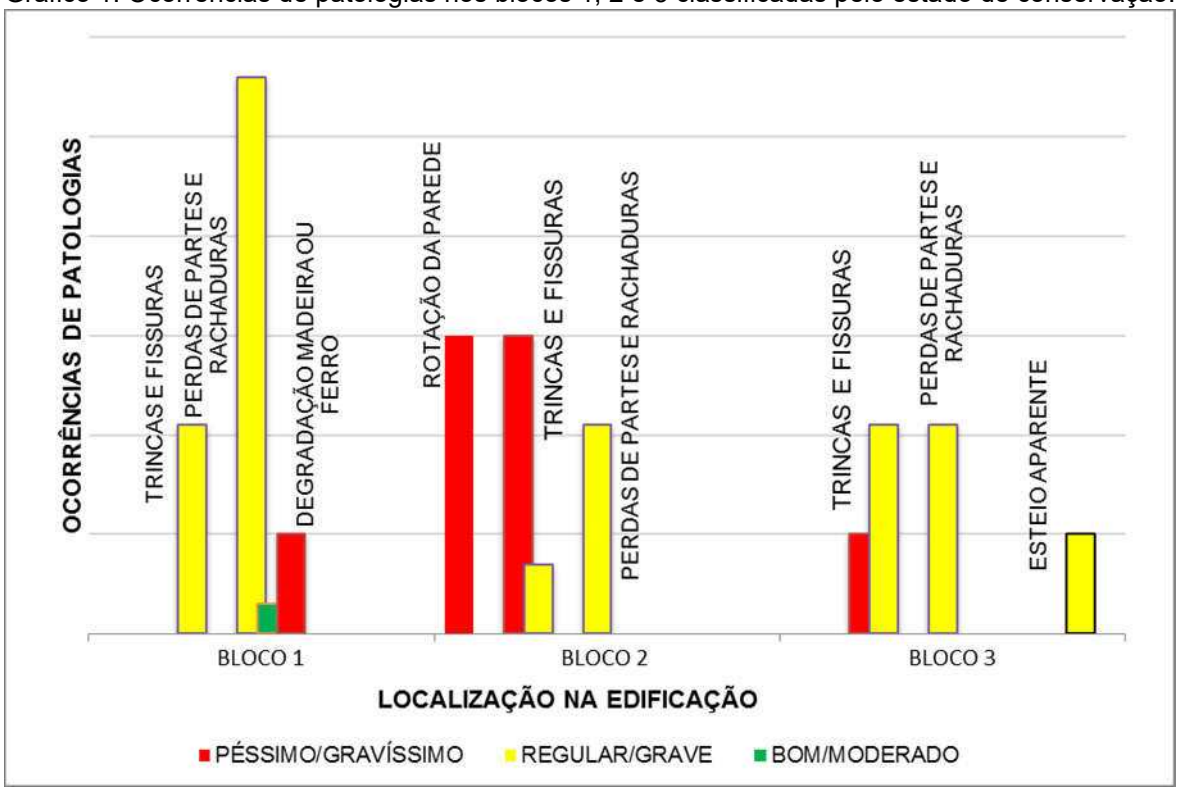
Tabela 5: Patologia – Degradação de uma peça de madeira ou ferro localizada no interior da parede.

LOCAL / ESTADO DE CONSERVAÇÃO	CAUSAS	FOTOS
[redacted] Bloco 1 - Parede de tapique em sala do 2º pavimento, onde destacam-se as perfurações realizadas em sua porção superior. A alvenaria está parcialmente aparente devido às perdas sofridas pela camada de revestimento	Deterioração por fungos ou xilófagos de peças de madeira devido à umidade	 
	Oxidação de peças de ferro inseridas na parede, devido à falta de proteção deste material contra a cal e a umidade	
	Expulsão de material por ação da oxidação nas peças de ferro, com consequente redução da seção resistente.	

Fonte: Elaborado pela autora, março/2016.

Com a análise qualitativa destas tabelas e com base no mapeamento e ocorrência das patologias, elaborou-se o gráfico, analisando os danos e a dimensão desses danos através da área e da quantidade de cômodos, e aplicando um fator de conversão baseado na escala de conservação sobre o número de ocorrências: 1,0 para péssimo/gravíssimo, 0,7 para regular/grave e 0,3 para bom/moderado.

Gráfico 1: Ocorrências de patologias nos blocos 1, 2 e 3 classificadas pelo estado de conservação.



Fonte: Elaborado pela autora, março/2016.

A prioridade de intervenção seria dada ao bloco 02, seguida pelo 01 e por último ao bloco 03. O motivo da prioridade ao bloco 02 é claramente perceptível pela visualização da parede rotacionada e fora de prumo.

A intervenção seria, primeiramente o escoramento de todo o bloco, logo após haveria a retirada do telhado e piso e em seguida a inserção de uma estrutura envoltória, seja ela metálica com tirantes no nível do 2º pavimento, na parte inferior e superior da parede; seja em concreto armado, com um cintamento ao redor de todo o bloco 02 para ancorar esta parede e ao mesmo tempo utilizando vigas de ligação para impedir que ela se movimente.

Com as chuvas do primeiro semestre do ano de 2017, os escoramentos do telhado e da parede rotacionada do bloco 02 foram executados emergencialmente, enquanto a fase de projetos é finalizada a fim de se dar início à contratação e execução da obra definitiva de recuperação, Figura 7.

Figura 7: Bloco 02: Escoramento fachada lateral e telhado..



Fonte: Fernanda Coelho, novembro/2017.

Como consolidação das trincas e fissuras, de acordo com o Manual de Conservação Preventiva para Edificações do IPHAN, sugere-se o selamento de fissuras, fazendo o escariamento e em seguida preenchendo o vazio com argamassa forte de cal e areia, pouco espessa. Em vazios maiores, pode-se fazer o embrechamento com pedaços de pedra ou tijolo. A aplicação desta argamassa, no caso de alvenarias de tijolo, deve ser feita após esta ter sido molhada convenientemente.

Na recuperação das pedras e cantarias, a limpeza por vaporização de água para a dissolução das crostas de sujeira, é um processo não abrasivo e que não a umidifica excessivamente. Na retirada da sujeira amolecida, pode-se usar escovas ou brochas macias para não danificá-las. Nesses casos não é indicado a utilização de ferramentas metálicas. Quando as crostas de sujeira estão duras, o micro jateamento com partículas abrasivas é o mais indicado. Existem ainda a limpeza por aplicação de pastas dissolventes, compostas por uma solução básica fraca (Ph entre 7 e 9) e um produto destinado a torná-las gelatinosas, de modo a facilitar a sua aplicação em uma superfície vertical. E a limpeza utilizando pastas feitas com argila (sepiolita ou atapulgita) e água destilada e deionizada.

A consolidação, neste caso, tem como objetivo restituir ao material a coesão interna, evitando que este se desagregue. Consiste basicamente, na impregnação da pedra com produtos químicos que melhorem a sua coesão e a protejam dos ataques do meio ambiente. Os consolidantes podem ser inorgânicos ou orgânicos.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O procedimento investigativo apresentado contribuiu sobremaneira na análise mais detalhada dos processos de recuperação e restauração a serem empregados no Antigo Convento do Carmo. Os níveis de patologias colocados em escala gradativa de deterioração permitirão que os processos decisórios de prioridade na intervenção sejam executados em função do nível de gravidade da patologia, de péssimo/gravíssimo, passando por regular/grave até as de nível bom/moderado.

Como a obra em estudo é muito grande fisicamente, totalizando uma área de aproximadamente 4200 m²; e muito complexa pela diversidade de patologias encontradas, é necessário o levantamento bem detalhado, como foi realizado, para que se tenha a visão global da gravidade em pontos localizados e de extrema urgência de intervenção.

De um modo geral e englobando os três blocos em que a edificação é dividida, podemos concluir que o bloco 02 tem prioridade, sendo algumas intervenções, como o escoramento, de caráter urgente, assim como a troca do telhado, que deve ser executada conjuntamente com o escoramento e travamento da parede rotacionada, a fim de se evitar o desabamento da estrutura.

O bloco 01 teria prioridade posterior devido à questão de demolição do sótão que é considerado espúrio. Por este bloco possuir valor histórico e ser tombado pelo IPHAN, é necessário extremo cuidado para que as alvenarias de pedra não sejam danificadas, e a execução dos trabalhos deve ser executada por equipe qualificada e acompanhada por profissionais que possuam experiência em restaurações. Os trabalhos no bloco 01 tendem a ser minuciosos e com uma duração maior dentro do cronograma de obra.

Por fim, o bloco 03, possui prioridade de intervenção menor com relação aos demais blocos da edificação, por não possuir riscos de desabamento como o bloco 02 ou o mesmo valor histórico do bloco 01.

A análise de frequências onde houve a sistematização em tabelas relacionando a patologia do sistema construtivo com sua origem e o nível de degradação; e a elaboração dos gráficos de grau de degradação e prioridades de intervenção, se mostrou eficaz e condizente com a primeira impressão visual que se tem ao visitar o objeto de estudo, O Antigo Convento do Carmo.

6. REFERÊNCIAS

Albernaz, M. P.; Lima, C. M., **Dicionário Ilustrado de Arquitetura.** 3. ed. São Paulo: Vicente Wissenbach, (1998).

Braga, M. et al., **Conservação e restauro: arquitetura.** Rio, (2003).

Brandi, C.,**Teoria da Restauração.** Cotia, Sp: Ateliê Editorial, (2004).Tradução de Beatriz Mugayar Kühl. Carta **Patrimonial de Veneza (maio de 1964)**, que ratifica e desenvolve conceitos da carta anterior, de Atenas (1930). Dezesseis artigos compõem as resoluções deste encontro.

Choay, F., **A alegoria do patrimônio.** São Paulo: Estação Liberdade, Unesp, (2001). Tradução de Luciano Vieira Machado.

Colin, S., **Técnicas construtivas do período colonial.** Disponível em WWW:< URL: http://www. ceap. br/material/MAT02092011153107. pdf, (2010).

Czajkowski, J. (org.), **Guia da arquitetura colonial, neoclássica e romântica no Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Editora Casa da Palavra, (2000).

Ferraz, G. M., **Inventário do antigo Convento do Carmo** opus cit INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO CULTURAL. Tombamento do antigo convento do Carmo, localizado à Praça XV, nº 101. Centro – RJ. Rio de Janeiro: INEPAC, (2008). Número do processo: E18/001.3232008.

Ferrez, G., **A praça 15 de novembro. Antigo Largo do Carmo.** Rio de Janeiro: Riotur empresa de Turismo do Município do Rio de Janeiro, (1978).

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Processo de tombamento nº 0689-T-62.**

INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO BRASILEIRO. Revista do Instituto Historico e Geographico Brazileiro. Tomo LXXIV. Parte II. Rio de Janeiro: (1912).

Macedo, J. M.. **Um passeio pela cidade do Rio de Janeiro** opus cit.

Manual de Conservação Preventiva para Edificações do IPHAN.

Rodrigues, J. W., **Arquitetura civil.** 9. ed. São Paulo: Fauusp, (1975).

SMITH, R. C., **A arquitetura civil do período colonial.** 17. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Cultura, (1969). Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Souza V. C. M., Ripper, T., **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto**. São Paulo: Pini, (2009).

Souza, M. A. (transcrição). **Tombo dos bens pertences ao Convento de Nossa Senhora do Carmona Capitania do Rio de Janeiro.** In: Anais da Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro. Volume LVII. Rio de Janeiro: Serviço Gráfico do Ministério da Educação, 1939. p. 174 – 400.

Vasconcelos, S., **Arquitetura no Brasil: Sistemas Construtivos.** 5ª edição. Belo Horizonte: Ed. Roma, (1979).

Verçoza, Ê. J., **Patologia das Edificações.** Porto Alegre: Sagra, (1991).

Instituto do Patrimônio histórico e Artístico Nacional. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/

http://portalgeo.rio.rj.gov.br/EOUrbana/

http://www.ims.com.br/ims/explore/acervo/fotografia